



P1G500882-USA-A
03S1427

SPECIFICATION

TITLE OF THE INVENTION

画像形成装置

Image Forming Apparatus

BACKGROUND OF THE INVENTION

1. Field of the Invention

この発明は、現像剤を用いて画像を形成する画像形成装置に関する。

2. Description of the Related Art

例えばトナーを含む現像剤を用いて画像を形成する画像形成装置は、像担持体としての感光体ドラム上に静電潜像を形成し、この静電潜像を現像装置で現像し、得られたトナー像を転写部で用紙に転写し、定着装置で用紙に画像を定着させる。

この画像形成装置には、用紙にトナー像を転写後に感光体ドラム上に残留したトナーをクリーニング装置により除去し、その回収したトナー、以下リサイクルトナーと呼称するを再利用するものが知られている。

例えば、クリーニング装置内の回収ミキサーにより搬送されたりサイクルトナーを、クリーニング装置と現像器との連結ミキサーにより搬送し、直接現像器内に戻すトナーリサイクル機構が知られている。

この場合、回収されたりサイクルトナーは、回収ミキサーおよび連結ミキサーが回転しているときは、常に現像器に供給されている。

再利用されるリサイクルトナーは、トナー粒子に固有の外添剤が部分的に剥がれていたり、あるいは他のトナーから剥がれた外添剤がさらに付着していたり、紙粉が混合していたりする。このため、リサイクルトナーは、外添剤の量が適切に設定されているフレッシュトナーに比べて、帯電量の立ち上がりが悪く、攪拌による摩擦帯電が不十分である場合、未帯電のまま感光体ドラムに供給される虞がある。

未帯電トナーが、感光体ドラムを介して用紙に転写されると、かぶり画像や、トナー飛散等の不具合が発生する問題がある。

BRIEF SUMMARY OF THE INVENTION

According to an aspect of the present invention, there is provided

画像形成装置 **comprising:** 第 1 室, 静電潜像を保持する像担持体と同じ第 1 の軸方向に配置される第 1 のミキサーを有し、第 1 の方向に、少なくともトナーを含む現像剤を攪拌しながら搬送し、トナーを像担持体に供給する；

第 2 室, 前記第 1 室の隣りに配置され、前記第 1 のミキサーと平行に配置される第 2 のミキサーを有し、前記第 1 の方向と異なる第 2 の方向に現像剤を攪拌しながら搬送する；

第 3 室, 前記第 2 室の隣りに配置され、第 3 のミキサーを有し、前記第 2 の方向に現像剤を攪拌しながら搬送する；

リサイクルトナー供給部, 前記第 3 室の上流側に位置され、像担持体の表面から回収されたリサイクルトナーが供給される；

フレッシュトナー供給部, 前記第 2 室の上流側に位置され、フレッシュトナーが供給される；

前記第 3 のミキサーの軸の上流側は、前記第 2 のミキサーの軸の上流側より低い。

According to another aspect of the present invention, there is provided 画像形成装置 **comprising:** 第 1 室, 静電潜像を保持する像担持体と同じ第 1 の軸方向に配置される第 1 のミキサーを有し、第 1 の方向に、少なくともトナーを含む現像剤を攪拌しながら搬送し、トナーを像担持体に供給する；

第 2 室, 前記第 1 室の隣りに配置され、前記第 1 のミキサーと平行に配置される第 2 のミキサーを有し、前記第 1 の方向と異なる第 2 の方向に現像剤を攪拌しながら搬送する；

第 3 室, 前記第 2 室の隣りに配置され、第 3 のミキサーを有し、前記第 2 の方向に現像剤を攪拌しながら搬送する；

リサイクルトナー供給部, 前記第 3 室の上流側に位置され、像担持体の表面から回収されたリサイクルトナーが供給される；

フレッシュトナー供給部, 前記第 2 室の上流側に位置され、フレッシュトナーが供給される；

前記第 3 のミキサーの軸の下流側は、前記第 2 のミキサーの軸の下流側より高い。

Additional objects and advantages of the invention will be set forth in the description which follows, and in part will be obvious from the description, or may be learned by practice of the invention. The objects and advantages of the invention may be realized and obtained

by means of the instrumentalities and combinations particularly pointed out hereinafter.

BRIEF DESCRIPTION OF THE SEVERAL VIEWS OF THE DRAWING

The accompanying drawings, which are incorporated in and constitute a part of the specification, illustrate embodiments of the invention, and together with the general description given above and the detailed description of the embodiments given below, serve to explain the principles of the invention.

FIG. 1は、この発明の実施の形態が適用可能な画像形成装置を説明する概略図；

FIGs. 2 A, 2 Bは、FIG. 1に示した画像形成装置に搭載される現像装置とその周辺の概略図；

FIGs. 3 A, 3 Bは、FIGs. 2 A, 2 Bに示した現像装置に搭載されるミキサーの一例を説明する図；

FIG. 4は、FIGs. 2 A, 2 Bに示した現像装置を説明する概略図；

FIGs. 5 A, 5 Bは、FIGs. 2 A, 2 Bに示した現像装置に搭載されるミキサーを説明する図；

FIG. 6は、FIG. 1に示した画像形成部の制御系を説明するブロック図；

FIG. 7は、FIGs. 2 A, 2 Bに示した現像装置の動作を説明する概略図。

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

以下、図面を用いて、この発明の実施の形態が適用される画像形成装置の一例を説明する。

FIG. 1は、画像形成装置をカバーを取り除いた状態で正面（フロント側）から概略的に示す。

FIG. 1に示すように、画像形成装置（デジタル複写装置）100は、読取あるいは複写対象（原稿）Pの画像を読み取って画像信号を生成する画像読取装置（スキャナ）101と、スキャナ101の出力する画像信号または外部から提供される画像信号に基づいて画像を形成する画像形成部102を有する。

画像形成部102は、感光体ドラム103、帯電チャージャ104、露光装置105、

現像装置106、用紙カセット107、ピックアップローラ108、搬送ローラ109、アライニングローラ110、転写装置111、定着装置112、排紙ローラ113、排紙トレイ114、フレッシュトナー補給装置115および感光体ドラムクリーナー116を有する。

感光体ドラム103は、所定の電位が与えられた状態で光が照射されることで、光が照射されている領域の電位が変化し、その電位の変化を静電像として所定時間の間保持できる感光体を外周面に有する。

帯電チャージャ104は、感光体ドラム103の表面を所定の電位に帯電させる。

露光装置105は、帯電チャージャ104より感光体ドラム103の回転方向の下流側に位置され、感光体ドラム103に、スキャナ101から供給される画像信号に対応して光強度が変化されているレーザビームLBを露光する。なお、レーザビームLBは、画像の濃度等に応じた所定の光強度を有することができる。

現像装置106は、露光装置105より感光体ドラム103の回転方向の下流側に位置され、キャリアとトナーとからなる2成分現像剤を収納し、感光体ドラム103の表面に現像剤（例えばトナー）を供給する。これにより、感光体ドラム103の表面の潜像は、可視化され、トナー像が形成される。

用紙カセット107は、用紙Qを收容し、ピックアップローラ108が、一枚ずつ取り出し、用紙Qは、搬送ローラ109によって、アライニングローラ110まで搬送される。

アライニングローラ110は、用紙Qと感光体ドラム103に形成されているトナー像との位置を整合するために、所定のタイミングで回転し、用紙Qを転写位置に搬送する。

転写装置111は、用紙Qに所定の電位を付与し、感光体ドラム103上のトナー像を用紙Qに転写させる。

定着装置112は、トナー像を保持する用紙Qに、所定の熱および圧力を提供し、溶融されたトナー像を用紙Qに固定（定着）させる。

排紙ローラ113は、定着装置112から排出された用紙Qを、排紙トレイ114に搬送する。

フレッシュトナー補給装置115は、所定のタイミングで、現像装置106にそれまでに画像形成に利用されていないフレッシュトナーを供給する。

感光体ドラムクリーナー116は、感光体ドラム103と転写装置111が向かい合う転写位置より感光体ドラム103の回転方向下流側に位置し、感光体ドラム103の表面

に付着するトナー等を回収する。

FIG. 2Aは、現像装置の長手方向よりも手前側（フロント側）の所定位置またはミキサー端部付近の概略断面図を示し、FIG. 2Bは、現像装置の長手方向の中央よりも奥側（リア側）の所定位置またはミキサー端部付近の概略断面図を示す。また、FIGs. 3A, 3Bは、現像装置に搭載されるミキサーを示す。さらに、FIG. 4は、現像装置を斜視的に示す。

FIG. 2Aに示す通り、現像装置106は、フレッシュトナー補給装置115を有し、所定位置で感光体ドラム103と対向されている。感光体ドラム103の現像装置と対向する現像位置より回転方向上流側には、帯電チャージャ104および除電ランプ104aが配置され、下流側には、転写装置111、感光体ドラムクリーナー116が、順に配置されている。

フレッシュトナー補給装置115は、フレッシュトナーを収容するフレッシュトナーカートリッジ115aと、所定のタイミングで回転し、第2室25の所定の位置にフレッシュトナーを供給する供給ローラ115bとを有する。

感光体ドラムクリーナー116は、回収したリサイクルトナーをリア側に搬送する回収トナー搬送ローラ116aを含む。

現像装置106は、キャリアとトナーとからなる2成分現像剤（以下、現像剤と記す）を収容する現像容器20と、現像容器20に収容されるトナーの濃度を検出する磁気センサ21とを有する。なお、磁気センサ21は、現像容器20の下方部の所定の位置に配置されることが好ましい。

現像容器20は、感光体ドラム103の軸方向に所定の長さを有する第1の間仕切り22と、第2の間仕切り23により区切られ、第1室24、第2室25、第3室26を含む。なお、第1の間仕切り22は、リア側およびフロント側のそれぞれで、第1室24と第2室25が連結するような所定の長さを有し、第2の間仕切り23は、リア側およびフロント側のそれぞれで、第2室25と第3室26が連結するような所定の長さを有する（FIG. 4参照）。

第1室24は、感光体ドラム103の軸方向A（FIG. 3A参照）と平行な軸A1を有する第1ミキサー24aを備え、第2室25は、感光体ドラム103の軸方向Aと平行な軸A2を有する第2ミキサー25aを備える。また、第1室24には、感光体ドラム103の表面と現像位置で対向し、現像剤（トナー）を供給する現像ローラ27が、回転可

能に設けられている。

第3室26は、FIG. 3A, 3Bに示すように、感光体ドラム103の軸方向Aと平行な仮想軸A3に対して所定の方に方向づけられた、例えば所定の角度 α 傾いている軸 α を有する第3ミキサー26aを備える。

さらに言い換えると、第3ミキサー26aの軸 α は、第1ミキサー24aの軸A1および第2ミキサー25aの軸A2に対して、非平行であって、ねじれの位置の直線である。

(1) 例えば、第3ミキサー26aの軸 α は、仮想軸A3に対して、中心付近で交わり、フロント側の軸中心点が所定分だけ下方に下がり、かつリア側が所定分だけ上方に上がっている。

言い換えると、FIG. 2Aに示す通り、第3ミキサー26aのフロント側の軸 α は、高さ方向Hで、第2ミキサー25aの軸A2のより高さH1だけ低い。また、FIG. 2Bに示す通り、第3ミキサー26aのリア側の軸 α は、高さ方向Hで、第2ミキサー25aの軸A2より高さH2だけ高い。

FIG. 4に示す通り、現像装置106のフロント側には、感光体ドラムクリーナー116から供給されるリサイクルトナーを、第3室26に搬送するリサイクルトナー供給機構28が設けられている。

リサイクルトナー供給機構28は、例えば、感光体ドラム103の軸方向Aに対して所定の方に方向づけられた矢印B方向の軸を有し、螺旋状の羽根が形成されるミキサーであって、回転運動によりリサイクルトナーを搬送できる。

リサイクルトナー供給機構28からのリサイクルトナーは、第3室26のフロント側に位置するリサイクルトナー供給部29に供給される。

また、第2室25のフロント側、すなわちリサイクルトナー供給部29と同じ側には、フレッシュトナー補給装置115からのフレッシュトナーが供給されるフレッシュトナー供給部30が位置される。なお、フレッシュトナー供給部30は、FIG. 7に示すとおり、第2室25と第3室26とが連絡されている部分より第3室26のトナー搬送方向上流側（フロント側）に位置されてもよい。これにより、より長いリサイクルトナーの搬送距離を確保できる。

第1ミキサー24aは、回転されて、第1室24内の現像剤を、リア側からフロント側すなわち第1の方向A4に、第1の速度で攪拌しながら搬送する。さらに言い換えると、第1ミキサー24aは、第2ミキサー25aおよび第3ミキサー26aから受け取った現

像剤を攪拌・搬送しながら現像ローラ 27 へ供給し、現像ローラ 27 から剥がれた現像後の現像剤を受け取り、搬送する。

第 2 ミキサー 25 a は、回転されて、第 2 室 25 内の現像剤を、フロント側からリア側すなわち第 2 の方向 A 5 に、第 2 の速度で攪拌しながら搬送する。この第 2 の速度は、第 1 の速度は同等であってもよい。さらに言い換えると、第 2 ミキサー 25 a は、第 1 ミキサー 24 a から受け取った現像剤を攪拌・搬送する機能と、フレッシュトナー補給装置 115 から受け取ったフレッシュトナーを現像剤と攪拌しながら搬送し、第 1 ミキサー 24 a へ渡す。

第 3 ミキサー 26 a は、回転されて、第 3 室 26 内の現像剤を、フロント側からリア側すなわち第 2 の方向 A 5 に、第 3 の速度で攪拌しながら搬送する。この第 3 の速度は、リサイクルトナーの摩擦帯電が十分に立ち上がる程度であればよい。さらに言い換えると、第 3 ミキサー 26 a は、リサイクルトナー供給機構 28 から受け取ったリサイクルトナーを現像剤と攪拌しながら搬送し、第 2 ミキサー 25 a に渡す。

すなわち、リサイクルトナー供給部 29 は、第 3 ミキサー 26 a が回転することにより第 3 室 26 を第 2 の方向 A 5 に移動される現像剤（トナーおよびキャリアを含む）の上流側に位置される。言い換えると、リサイクルトナー供給部 29 は、第 3 ミキサー 26 a の回転軸 α のフロント側、すなわち軸 α 方向で最も低い位置に位置される。

また、フレッシュトナー供給部 30 は、第 2 ミキサー 25 a が回転することにより第 2 室 25 を第 2 の方向 A 5 に移動される現像剤（トナーおよびキャリアを含む）の上流側であって、第 2 室 25 と第 3 室 26 の間の受け渡し部分よりも上流側に位置される。

第 3 ミキサー 26 a は、例えば、FIG. 5 A に示すミキサー 40 のような形状を有し、第 1、2 ミキサー 24 a、25 a は、例えば、FIG. 5 B に示すミキサー 50 のような形状を有する。

FIG. 5 A に示すミキサー 40 は、所定の方向 Y に回転されて、順方向に現像剤を搬送する順送り羽根 41 と、順方向の逆の逆方向に現像剤を搬送する逆送り羽根 42 を有し、FIG. 5 B に示す順送り羽根 51 だけからなるミキサー 50 に比べて、現像剤を順方向に搬送する時間が長い。なお、ミキサー 40 は、順送り羽根 41 と逆送り羽根 42 の総面積の比率に応じて、所定の速度で現像剤を搬送できる。さらに詳細な速度変更をする場合は、FIG. 5 A に示す通り、例えば順送り羽 41 の $1/2$ の大きさの順送り羽根 41 a、41 b、あるいは $2/3$ の大きさの順送り羽根 41 c のように、羽根ごとの面積を変化し

てもよい。

これにより、第3の速度は、第1、2の速度より遅い、例えば第1、2の速度の $1/2$ 、 $1/3$ 、 $1/6$ の速度であって、第3室内の現像剤の攪拌量を第1、2室内現像剤の攪拌量よりも多くできる。従って、第3室内を搬送されるリサイクルトナーの攪拌量を、フレッシュトナーの攪拌量より多くできる。よって、フレッシュトナーとリサイクルトナーの帯電レベルの差異を最小にできる。

なお、高さH1は、リサイクルトナー供給部29に供給されるリサイクルトナーが、隣接する第2室25へ搬送されることを抑止できる程度の高さであればよい。

リサイクルトナー供給機構28は、第3ミキサー26aの軸 α リア側と連結されるギアG1、G1と連結されているギアG2、G3、G4を介して、中心軸の一端で連結されるギアG5と接続され、メインモータ55（FIG. 6参照）からの回転力により回転できる。また、ギアG2、G3、G4は、図示しないが、感光体ドラム103、回収トナー搬送ローラ116a、第1～3ミキサー24a～26a等と連結されることが好ましい。

よって、ギアG1～G5により連結される感光体ドラム103、回収トナー搬送ローラ116a、第1～3ミキサー24a～26a、リサイクルトナー供給機構28等は、メインモータの回転に伴って、同時に回転できる。

また、第2室25の下方には、フレッシュトナー供給部30より現像剤の移動方向下流側に配置される磁気センサ21を備える。

さらに、本実施の形態のように、リサイクルトナー供給部29およびフレッシュトナー供給部30が、同じフロント側に配置される構成の場合、リサイクルトナー供給機構28とフレッシュトナー供給部30が重ならないように、第2室25の軸方向Aにおけるフロント側の長さを、第3室26より長くして、フロント側に突設させてもよい。

FIG. 6は、FIG. 1に示した画像形成部102の制御系を説明するブロック図を示す。

FIG. 6に示す通り、CPU50は、メインモータドライバ51、電源装置52、トナー濃度制御回路ドライバ53、コントロールパネル54および磁気センサ21と接続される。

コントロールパネル54は、表示部54aを含み、ユーザにより、所定の動作、例えばスキャナ101による画像読取の指示、画像形成部102による画像形成の指示、あるいは画像読取および画像形成の両方の指示などが入力される。

磁気センサ21は、現像装置106の現像容器20内に收容されるキャリア（例えば鉄またはフェライト）とトナー（例えば樹脂）の比率をトナー濃度として検出し、CPU50に検出値を出力する。CPU50は、磁気センサ21から入力されるトナー濃度の検出値と、所定の基準値を比較し、検出値の方が低い場合、トナー濃度制御回路53にトナー補給信号を出力する。詳細に説明すると、CPU50は、磁気センサ21から入力されるトナー濃度としての出力電圧のレベルに応じて、所定の時間、トナーを補給するようにトナー補給信号を、トナー濃度制御回路53に出力する。

メインモータドライバ51は、メインモータ55と接続され、コントロールパネル54から画像形成が指示されると、駆動信号を出力する。

メインモータ55は、現像装置106の第1～3ミキサー24a～26aおよび現像ローラ27、感光体ドラム103、回収トナー搬送ローラ116aおよびリサイクルトナー供給機構28と接続され、メインモータドライバ51から駆動信号が入力されると、所定の駆動力を与える。

電源装置52は、帯電チャージャ104および転写剥離チャージャ56と接続され、コントロールパネル54から画像読取が指示されると、所定時間経過後あるいはすぐに、所定の電圧を出力する。

帯電チャージャ104は、電源装置52から所定の電圧が供給され、放電し、感光体ドラム103の表面に所定の電荷を与える。

トナー濃度制御回路53は、フレッシュトナーモータ57と接続され、CPU50からトナー補給信号が入力されると、フレッシュトナーモータ57は、所定の時間だけ動作する。

フレッシュトナーモータ57は、トナー濃度制御回路53のより動作される供給ローラ115bを介して、フレッシュトナー供給部30に、所定量のフレッシュトナーを補給する。

すなわち、現像容器20内のトナー濃度のレベルに応じて、フレッシュトナーの供給量を決定できる。例えば、トナー濃度が大幅に減少した場合、フレッシュトナーの供給時間はより長くなる。

次に、画像形成装置100の動作方法を説明する。なお、本実施の形態では、反転現像方法を利用した画像形成について説明する。

例えば、コントロールパネル54から、画像読取および画像形成の両方が指示されると、

スキャナ 101 は、画像の読取を開始し、画像形成部 102 は、電源装置 52 から所定の電圧を出力し、帯電チャージャ 104 を放電させる。また、画像形成が同時に指示されているため、メインモータドライバ 51 は、メインモータ 55 に駆動信号を出力する。

スキャナ 101 は、例えば光源、レンズ、電荷結合素子 (CCD) を含み、複写対象からの反射光を、レンズを用いて CCD の受光面に結像し、CCD で光電変換された反射光から画像信号を得る。得られた画像信号は、露光装置 105 に出力され、所定の光強度のレーザビーム LB に変換される。

レーザビーム LB は、帯電チャージャ 104 により一様に負極の電荷に帯電された感光体ドラム 103 の表面に照射され、レーザビーム LB が照射された部分の電位は、ゼロに近づく。すなわち、感光体ドラム 103 の表面に、潜像が形成される。

レーザビーム LB が照射され所定の電位レベルを有する感光体ドラム 103 の表面の潜像部分には、現像装置 106 により負極の電荷が付与されたトナーが引寄せられ、トナー像が形成される。

トナー像は、アライニングローラ 110 により転写位置に搬送され、転写装置 111 により正極の電荷に帯電された用紙 Q に移動する。

用紙 Q に転写したトナー像は、定着装置 112 により、溶融され定着される、すなわち、用紙 Q に画像が形成される。

定着装置 112 により画像が形成された用紙 Q は、排紙ローラ 113 により排紙トレイ 114 に排出される。

一方、感光体ドラム 103 の表面から用紙 Q に転写されずに感光体ドラムクリーナー 116 に到達したトナーは、感光体ドラムクリーナー 116 に回収される。

回収されたリサイクルトナーは、回収トナー搬送ローラ 116a によりフロント側に集められ、リサイクルトナー供給機構 28 を介して、リサイクルトナー供給部 29 に提供されて、リサイクルトナーとして再利用される。一方、磁気センサ 21 により現像容器 20 内のトナー濃度の低下が検知された場合、トナー濃度制御回路 53 がフレッシュトナーモータ 57 を所定時間 (所定回転数) だけ駆動し、フレッシュトナー供給部 30 にフレッシュトナーを供給する。

また、トナー濃度制御回路 53 が一定時間以上駆動信号を出力して供給ローラ 115b を動作しても、磁気センサ 21 で検出されるトナー濃度が上昇しない場合は、フレッシュトナーカートリッジ 115a 内のフレッシュトナーが消費されたことを、表示部 54a に

表示し、ユーザにトナー終了を報告する。

次に、FIG. 7を用いて、現像装置116の動作について説明する。

例えば、コントロールパネル54から、画像形成（あるいは画像読取を含む画像形成であってよい）が指示されると、画像形成部102のメインモータドライバ51は、メインモータ55に駆動信号を出力する。

メインモータ55から駆動信号が入力されると、現像装置106の第1～3ミキサー24a～26aおよび現像ローラ27は、それぞれ所定の方向に、所定の速度で回転する。

リサイクルトナー供給部29から供給されたリサイクルトナーは、第3室26にある現像剤および第2室25の上流側（フロント側）から巻き込まれてきた現像剤と一緒に、第3室26を第2の方向A5に搬送されて攪拌される。第3室26で攪拌された現像剤は、下流側において、第2室25の下流側に巻き込まれる。

フレッシュトナー供給部30に供給されたフレッシュトナーは、第1室24からの現像剤と一緒に、第2室25を第2の方向A5で搬送されて攪拌される。第2室25で攪拌された現像剤は、下流側において、第1室24の上流側に巻き込まれる。

第1室24の上流側に搬送された現像剤は、第1の方向A4で搬送されながら、攪拌されると同時に、現像ローラ27によって、感光体ドラム103の表面に案内される。

従って、リサイクルトナーは、第3の速度で第3室26を攪拌・搬送されるため、充分に摩擦帯電される。このため、第1室24の上流側に到達したとき、フレッシュトナーとリサイクルトナーの帯電レベルの差異を最小にできる。

また、第3室26の第3ミキサー26aの上流側は、高さH方向において、第2室25の上流側より低いので、たとえ現像装置116が傾いた場合であっても、リサイクルトナーが第2室25へ逆流して、第3室26に流れることを防止できる。よって、リサイクルトナーが第2室25に流れ込んで、攪拌量が不十分なまま、第1室24に搬送されることが抑制されるため、かぶり画像等の不具合の発生を防止できる。

さらに、第3室26の第3ミキサー26aの下流側は、高さH方向において、第2室25の下流側より高いので、現像剤は滞るとこなく、スムーズに第2室25に移動される。

本実施の形態において、現像容器20内の2成分現像剤は、キャリアが約95%（質量%）、これに対してトナーが5%（質量%）の割合であることが好ましい。このキャリアとトナーの割合は、磁気センサ21により検出され、検出結果に応じてフレッシュトナー補給装置115よりトナーが補給される。

また、本実施の形態において、第2、第3ミキサー25a、26aは、(1)で説明した通り、フロント側およびリア側で、高さ方向の位相のずれを有するが、本発明は、これに限られず、例えば、(2)リア側で軸中心 α が仮想軸A3と交わり、リア側では位相のずれがなく、フロント側だけ位相がずれているものや、(3)フロント側で軸中心 α が仮想軸A3と交わり、フロント側では位相のずれがなく、リア側だけ位相がずれているものであってもよい。

WHAT IS CLAIMED IS

1. 画像形成装置 **comprising**

第1室, 静電潜像を保持する像担持体と同じ第1の軸方向に配置される第1のミキサーを有し、第1の方向に、少なくともトナーを含む現像剤を攪拌しながら搬送し、トナーを像担持体に供給する；

第2室, 前記第1室の隣りに配置され、前記第1のミキサーと平行に配置される第2のミキサーを有し、前記第1の方向と異なる第2の方向に現像剤を攪拌しながら搬送する；

第3室, 前記第2室の隣りに配置され、第3のミキサーを有し、前記第2の方向に現像剤を攪拌しながら搬送する；

リサイクルトナー供給部, 前記第3室の上流側に位置され、像担持体の表面から回収されたリサイクルトナーが供給される；

フレッシュトナー供給部, 前記第2室の上流側に位置され、フレッシュトナーが供給される；

前記第3のミキサーの軸の上流側は、前記第2のミキサーの軸の上流側より低い。

2. 画像形成装置 **according to claim 1,**

前記第2のミキサーは、第1の速さで現像剤を搬送する；

前記第3のミキサーは、第1の速さより遅い第2の速さで現像剤を搬送する。

3. 画像形成装置 **according to claim 2,**

前記第2の速さは、前記第1の速さの3分の1である。

4. 画像形成装置 **comprising**

第1室, 静電潜像を保持する像担持体と同じ第1の軸方向に配置される第1のミキサーを有し、第1の方向に、少なくともトナーを含む現像剤を攪拌しながら搬送し、トナーを像担持体に供給する；

第2室, 前記第1室の隣りに配置され、前記第1のミキサーと平行に配置される第2のミキサーを有し、前記第1の方向と異なる第2の方向に現像剤を攪拌しながら搬送する；

第3室, 前記第2室の隣りに配置され、第3のミキサーを有し、前記第2の方向に現像

剤を攪拌しながら搬送する；

リサイクルトナー供給部、前記第3室の上流側に位置され、像担持体の表面から回収されたリサイクルトナーが供給される；

フレッシュトナー供給部、前記第2室の上流側に位置され、フレッシュトナーが供給される；

前記第3のミキサーの軸の下流側は、前記第2のミキサーの軸の下流側より高い。

5. 画像形成装置 according to claim 4,

前記第2のミキサーは、第1の速さで現像剤を搬送する；

前記第3のミキサーは、第1の速さより遅い第2の速さで現像剤を搬送する。

6. 画像形成装置 according to claim 5,

前記第2の速さは、前記第1の速さの3分の1である。

ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

この発明の画像形成装置は、リサイクルトナーを搬送・攪拌する第3のミキサー26aの回転軸の高さを、リサイクルトナー供給部29の下流側に位置される第2室25との連絡部において、第2のミキサー25aの高さより低くしたことを特徴とする。